

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
2. August 2001 (02.08.2001)

PCT

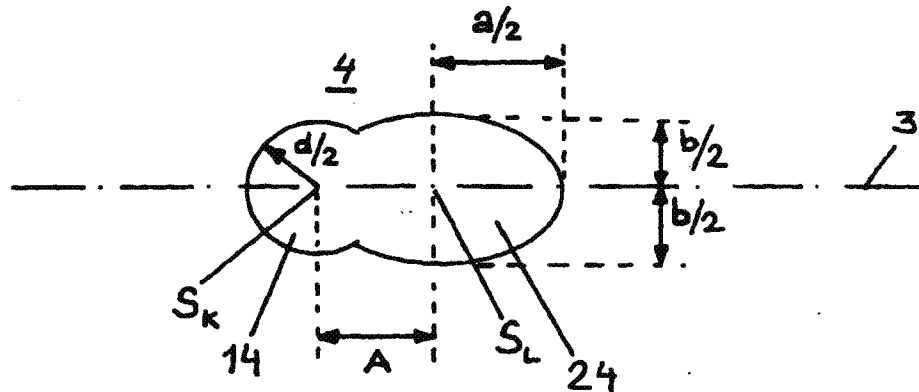
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/54601 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: A61B 17/80 (71) Anmelder (nur für CA): SYNTHES (U.S.A.) [US/US]; 1690 Russell Road, P.O. Box 1766, Paoli, PA 19301-1222 (US).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH00/00037
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
27. Januar 2000 (27.01.2000) (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FRIGG, Robert [CH/CH]; Mattenstrasse 8, CH-2544 Bettlach (CH).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: LUSUARDI, Werther; Dr. Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH).
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von CA, US): SYNTHES AG CHUR [CH/CH]; Grabenstrasse 15, CH-7002 Chur (CH). (81) Bestimmungsstaaten (national): AU, BR, CA, CN, ID, IN, JP, KR, MX, NZ, US, ZA.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BONE PLATE

(54) Bezeichnung: KNOCHENPLATTE



(57) Abstract: The invention relates to a bone plate with an upper side (1), a lower side (2) that contacts the bone, and a plurality of holes (4) along the longitudinal axis (3) of the plate that link the upper side with the lower side (1; 2) and that accommodate bone screws (11). At least one of the holes (4) is a combination of a circular hole (14) having a diameter (d) and a center of symmetry ( $S_K$ ) and an oblong hole (24) having a center of symmetry ( $S_L$ ) that has a long axis (a) running parallel to the longitudinal axis of the plate and a perpendicular short axis (b), the distance (A) between the centers of symmetry ( $S_K$  and  $S_L$ ) being smaller than the sum of  $d/2 + a/2$  and the two centers of symmetry being disposed in the area of the longitudinal axis (3) of the plate. The inventive bone plate allows for the uncompromising use as a compression plate and as a so-called fixateur interne.

(57) Zusammenfassung: Die Knochenplatte besitzt eine Oberseite (1), eine für den Knochenkontakt bestimmte Unterseite (2) sowie mehrere die Ober- mit der Unterseite (1; 2) verbindende, entlang der Plattenlängsachse (3) angeordnete Löcher (4) für die Aufnahme von Knochenschrauben (11). Mindestens eines der Löcher (4) besteht aus einer Kombination eines kreisförmigen Loches (14) mit dem Durchmesser (d) und dem Symmetriezentrum ( $S_K$ ) mit einem Langloch (24) mit dem Symmetriezentrum ( $S_L$ ), welches eine, in Richtung der Plattenlängsachse verlaufende, lange Achse (a) und eine senkrecht dazu verlaufenden, kurze Achse (b) besitzt, wobei der Abstand (A) zwischen den Symmetriezentren ( $S_K$  und  $S_L$ ) kleiner ist als die Summe von  $d/2 + a/2$  und die beiden Symmetriezentren im Bereich der Plattenlängsachse (3) angeordnet sind. Die Knochenplatte erlaubt eine kompromisslose Verwendung als Kompressionsplatte und als sogenannter Fixateur interne.

WO 01/54601 A1



**(24) Bestimmungstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

### Knochenplatte

Die Erfindung betrifft eine Knochenplatte gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Fixationsvorrichtung mit einer solchen Knochenplatte gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 20.

Grundsätzlich kennt man zwei Arten der mit Knochenplatten erfolgenden Osteosynthese.

Die erste betrifft die "Rigide Osteosynthese". Die rigide Osteosynthese wird bei der Versorgung von Gelenksfrakturen, einfachen Schaftfrakturen (wenn keine Nagelung vorgenommen werden kann) sowie bei Osteotomien angewandt. Neben der anatomischen Repositionsmöglichkeit unterstützt der Knochen selber die Stabilität der Osteosynthese, was zu einer früheren und schmerzfreieren Belastung der Extremität führt. Vorteile einer stabilen Frakturversorgung können auch dort beobachtet werden, wo die Knochendurchblutung durch das Trauma bedingt stark vermindert ist. Bei der Versorgung von "non-unions" oder bei vorhandener Infektion, muss die Fraktur stabil versorgt werden, um eine Knochenheilung zu ermöglichen und um die Infektion nicht durch die Instabilität im Frakturspalt zusätzlich zu reizen.

Die zweite betrifft die "Flexible Osteosynthese". Die grössten Vorteile der flexiblen (biologischen) Osteosynthese sind bei der Versorgung von Trümmerfrakturen im Schaftbereich von Röhrenknochen zu sehen. Bei diesen Frakturen ist das Ziel die Länge des Knochens, sowie die Knochenenden (Gelenke) in korrekter Lage zueinander zu halten. Die Frakturzone wird dabei nicht direkt fixiert oder manipuliert, was die Durchblutung dieser Zone nicht zusätzlich beeinträchtigt. Die Knochenplatten funktionieren ähnlich einem Verriegelungs-Marknagel, der nur in den Metaphysen verankert ist.

Betrachtet man nun diese beiden Extreme der Plattenosteosynthese, erkennt man wie weit diese auseinander liegen. Da sich nicht immer alle Frakturen in eine der beiden oben genannten Osteosynthese-Arten einteilen lassen, muss der Chirurg oft Kompromisse eingehen, da ihm kein Implantat zur Verfügung steht, welches ihm erlaubt beide Methoden kompromisslos zu kombinieren. Eine solche Kombination wäre z.B. dann sinnvoll, wenn eine Gelenksfraktur mit Zugschrauben durch die Knochenplatte komprimiert werden kann und der gesamte Gelenksteil über einen internen Fixateur, mit winkelstabilen Schrauben, zur Diaphyse verbunden wird. Ein weiterer Anwendungsfall wäre z.B. bei porotischem Knochen, wo eine Knochenplatte mit axial und winkelstabilen Schrauben im metaphysären Fragment verankert werden kann, wobei im diaphysären Bereich eine stabile Verplattung vorgenommen werden

kann, mit der Unterstützung einer Plattenzugschraube durch die Fraktur. Dank dieser Versorgung kann eine primäre Frakturstabilisierung erreicht werden.

Diese Situation hat dazu geführt, dass man Knochenimplantate für beide Arten der Osteosynthese entwickelt und auf den Markt gebracht hat. Beide Implantatgruppen sind für ihre jeweilige Methode optimal ausgelegt. Der Nachteil dieser beiden System liegt somit in ihrer fehlenden Kombinationsmöglichkeit.

Aus der US 5,709,686 TALOS ET AL. ist eine derartige Kombinationsplatte bekannt, bei welcher ein zylindrisches Gewinde in der mittleren Partie des Langlochs angebracht ist. Die Nachteile dieser bekannten Platte sind die folgenden:

- 1) Die mittständige Lage des Gewindes im Langloch der Platte beschränkt den Bereich des Gewindes auf 60° bis 179°.
- 2) Die mittständige Lage des Gewindes im Langloch (Spannloch) der Platte weist die Gefahr auf, dass sich die seitlichen Stege des Langlochs aufweiten können.
- 3) Wegen der zylindrischen Form des Gewindes muss ein speziell ausgebildeter Schraubenkopf verwendet werden, der sich beim Eindrehen auf der Plattenoberfläche abstützen kann.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Knochenplatte zu schaffen, welche beide Osteosynthesearten in sich kombiniert, ohne jedoch Einschränkungen bei den beiden reinen Plattenversorgungsmethoden

zur Folge zu haben. Sie soll demnach die kompromisslose Verwendung der Platte als Kompressionsplatte und als sogenannter Fixateur interne erlauben.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Knochenplatte, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Als Langloch im Sinne der Erfindung soll ein Loch gelten, dessen Durchmesser in Richtung der Plattenlängsachse gemessen grösser ist als der Durchmesser dieses Loches senkrecht zur Plattenlängsachse gemessen. Ein solches Langloch kann somit oval, ellipsenförmig oder auch rechteckig ausgebildet sein oder eine Kombination solcher Formen beinhalten; lediglich kreisrunde Löcher sind von dieser Definition ausgeschlossen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das kreisförmige Loch des Kombinationsloches mit einer dreidimensionalen Strukturierung versehen, vorzugsweise in Form eines Innengewindes oder einer peripheren Lamelle oder Lippe. Die dreidimensionale Strukturierung kann in einer einzigen - zur Oberseite der Knochenplatte parallelen - Ebene angeordnet sein oder in mehreren zur Oberseite parallelen Ebenen angeordnet sein.

Der Durchmesser  $d$  des kreisförmigen Loches ist vorzugsweise kleiner als die kurze Achse  $b$  des Langlochs des Kombinationsloches. Typischerweise ist  $d$  um 5 bis 25 % kleiner als  $b$ .

Die Anwendung der Platte als Fixateur interne führt zu einer stark erhöhten mechanischen Beanspruchung des Platten-Schrauben-Interface, da die Platte nicht auf den Knochen gedrückt wird und so die Knochenfraktur mittels Reibung zwischen Platte und Knochen fixiert wird. Dieser mechanischen Mehrbelastung wird bei einer bevorzugten Ausführungsform dadurch Rechnung getragen, dass sich das Gewinde im Langloch über einen Bereich von mindestens  $180^\circ$  erstreckt und somit das Schraubenkopf-Gewinde um mindestens diesen Winkelbereich umschliesst. Bei dünnen Knochenplatten ist dieser Umstand von besonderer Bedeutung.

Eine bevorzugte Weiterbildung besteht darin, dass sich die dreidimensionale Strukturierung, z.B. in Form eines Innengewindes im Kombinationsloch gegen die Unterseite der Knochenplatte hin - vorzugsweise konisch - verjüngt. Sie hat den Vorteil, dass die Fixation der Schraube durch das konische Gewinde des Plattenlochs und das korrespondierende konische Gewinde des verwendeten Schraubenkopfes erfolgt. Diese Art der Fixation ist besonders wichtig, wenn man selbstbohrende Schrauben verwenden will. Dank des konischen Gewindes im Kopfbereich der Schraube, kann der Einbringvorgang der Schraube in den Knochen, unabhängig von der Platte erfolgen. Erst wenn

der Gewindekonus des Schraubenkopfes in das Innengewinde des Langlochs der Platte eindringt, wird die Schraube blockiert. Trotz unterschiedlicher Gewindeanfänge im Plattenloch-Konus und im Knochen zentriert sich das konische Schraubenkopfgewinde im Gewindekonus der Platte.

Beim Festziehen des konischen Gewindes entstehen radiale Kräfte im Plattenloch. Um diese ausreichend aufzunehmen, muss das konische Plattenloch eine ausreichende Stabilität aufweisen.

Das bei einer bevorzugten Ausführungsform gegen die Unterseite der Knochenplatte hin sich konisch verjüngende Innengewinde weist zweckmässigerweise einen Konuswinkel von  $5^\circ$  -  $20^\circ$  auf, typischerweise von  $10^\circ$  auf.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausbildung der Erfindung ist das Innengewinde - in Richtung der Plattenlängsachse gesehen - an einem der beiden Enden des Langlochs angebracht. Diese Position erlaubt es konstruktiv einen vergrösserten Gewindebereich zu realisieren, der sich z.B. von  $190^\circ$  bis  $280^\circ$ , vorzugsweise von  $200^\circ$  bis  $250^\circ$  des von ihm gebildeten geometrischen Körpers erstreckt.

Falls das Langloch konisch ausgebildet ist ergibt die Messung der Ausdehnung des Innengewindes an der Unterseite, bzw. an der Oberseite der Platte verschieden grosse Werte. Bei einer Messung an der Oberseite sollte sich der Bereich des Gewindes vorzugsweise über  $180^\circ$  bis  $230^\circ$  erstrecken; bei einer Messung an der Unterseite über  $200^\circ$  bis  $270^\circ$ .



Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das endständige, konische Gewinde im Langloch (Spannloch) an jenem Ende angebracht, welches näher zur Plattenmitte liegt. Dies hat den Vorteil, dass die Spannfunktion der Plattenspannlöcher nicht beeinträchtigt wird.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist das Kombinationsloch in seinem oberen, der Oberseite zugewandten Teil, eine konkave, vorzugsweise sphärische Erweiterung zur Aufnahme einer Knochenschraube mit einem kugeligen Kopf auf. Der kugelförmige Schraubenkopf einer herkömmlichen Knochenschraube findet in dieser konkaven, sphärischen Erweiterung einen optimalen Sitz. Dies vor allem dann, wenn die Knochenschraube exzentrisch eingebracht wurde, was zur Erreichung einer Frakturkompression nötig ist.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Unterseite konkav ausgebildet ist. Durch die konkave Unterseite der Platte, passt sich diese besser an den runden Knochenquerschnitt der Tibia, des Femurs, des Humerus und der Unterarmknochen an. Durch die konkave Ausführungsform des Loches an der Plattenunterseite, kann eine herkömmliche Knochenschraube schräg durch das Platteloch eingesetzt werden. Das kann vor allem für das Fassen eines kleinen Knochenfragments wichtig sein, das an die Platte herangezogen werden muss.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich das Innegewinde über die gesamte Höhe der Knochenplatte von der Unterseite bis zur Oberseite, um einen möglichst hohen Stabilität zu erreichen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erweitert sich das Kombinationsloch in seinem unstrukturierten Sektor, in seinem unteren, der Unterseite zugewandten Teil, so dass eine Auslenkung der Knochenschraube möglich wird.

Eine weitere Ausführungsform umfasst neben der erfindungsgemässen Knochenplatte zusätzlich mindestens eine Knochenschraube; sie kann eine zur dreidimensionalen Strukturierung korrespondierende, am Schraubenkopf angebrachte Strukturierung, z.B. in Form eines Aussengewindes aufweisen, welche vorzugsweise selbstschneidend und/oder selbstbohrend ausgebildet ist. Bei der Verwendung der Knochenplatte als Kompressionsplatte, wird die Spannlochgeometrie der Plattenbohrung, durch das endständige, konische Gewindeloch, nicht negativ beeinflusst. Der Vorteil der konischen Ausführung des Gewindeloches ist das plattenunabhängige Einbringen der Schraube in den Knochen, wobei sich die Schraube erst beim Festziehen mit der Platte, über einen entsprechend konisch ausgebildeten, gewindeten Schraubenkopf, verbindet. Das ist vor allem bei der Verwendung von selbstbohrenden, selbstschneidenden Schrauben vorteilhaft.

Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden im folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellungen mehrerer Ausführungsbeispiele noch näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des aus einem kreisförmigen Loch und einem Langloch bestehenden Kombinationsloches;

Fig. 2 eine Aufsicht auf eine erfindungsgemäße Knochenplatte mit einem Kombinationsloch mit dreidimensionaler Strukturierung;

Fig. 3 einen Längsschnitt durch das kreisrunde Loch des Kombinationsloches von Fig. 2; und

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung durch die erfindungsgemäße Knochenplatte mit einer im Kombinationsloch mit integriertem Gewinde eingesetzten Knochenschraube.

Die in Fig. 2 dargestellte erfindungsgemäße Knochenplatte besitzt eine Oberseite 1, eine für den Knochenkontakt bestimmte Unterseite 2 sowie zwei die Oberseite 1 mit der Unterseite 2 verbindenden, entlang der Plattenlängsachse 3 angeordneten Löchern 4 für die Aufnahme von Knochenschrauben 11. Der Pfeil 7 zeigt die Richtung zum einem Ende der Knochenplatte währenddem der Pfeil 8 die Richtung zur Plattenmitte anzeigt.

Der Durchmesser des näher zur Plattenmitte gelegenen Lochs 4 ist in Richtung der Plattenlängsachse 3 gemessen grösser als der Durchmesser dieses Loches senkrecht zur Plattenlängsachse 3 gemessen.

Wie in Fig. 1 schematisch dargestellt besteht das Loch 4 aus einem kreisförmigen Loch 14 mit dem Durchmesser  $d$  und dem Symmetriezentrum  $S_k$  sowie einem Langloch 24 mit dem Symmetriezentrum  $S_l$ , welche sich beide überlappen.

Das Langloch 24 besitzt eine, in Richtung der Plattenlängsachse 3 verlaufende, lange Achse  $a$  und eine senkrecht dazu verlaufenden, kurze Achse  $b$ , wobei der Abstand  $A$  zwischen den Symmetriezentren  $S_k$  und  $S_l$  kleiner ist als die Summe von  $d/2 + a/2$ . Beide Symmetriezentren liegen auf der Plattenlängsachse 3 oder zumindest in deren Nähe.

In seinem oberen, der Oberseite 1 zugewandten Teil weist das Langloch 24, eine konkave, vorzugsweise sphärische Erweiterung 6 zur Aufnahme einer Knochenschraube mit einem kugeligen Kopf auf.

Wie in Fig. 3 dargestellt erstreckt sich die dreidimensionale Strukturierung 5 in Form eines Innengewinde 5 des näher zum Plattenende liegenden Loches 4 über die gesamte Höhe der Knochenplatte von der Oberseite 1 bis zur Unterseite 2.

Bei der in den Fig. 2 und 3 dargestellten, bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Innengewinde an demjenigen Ende des Langlochs 24 angebracht, welches näher zur Plattenmitte gelegen ist. Das Innengewinde erstreckt sich an der Unterseite 2 gemessen - wie durch den Kreisbogen 9 angedeutet - über einen Bereich von 256° und an der Oberseite 1 gemessen - wie durch den Kreisbogen 10 angedeutet - über einen Bereich von 223°.

Je nach Durchmesser des Innengewindes 5 ergeben sich folgende bevorzugte Parameter:

Durchmesser des Gewindes	2,4 mm	3,5 mm	5,0 mm
-----			
zweigängiges Gewinde	JA	JA	JA
Steigung des Gewindes	0,6	0,8	1,0
Tiefe des Gewindes	0,175	0,2295	0,2810
(= halbe Differenz zwischen Aussen- und Innendurchmesser)			
Winkelbereich (an Oberseite)	200°	200°	190°
Winkelbereich (an Unterseite)	260°	240°	250°

In Fig. 4 ist eine Fixationsvorrichtung mit einer Knochenplatte gemäss Fig. 2 dargestellt, welche eine Knochenschraube 11 mit einem zum Innengewinde der Knochenplatte korrespondierenden, am Schraubenkopf 13 angebrachten Aussengewinde 12 umfasst.

Die Knochenschraube 11 ist zweckmässigerweise selbstbohrend und/oder selbstschneidend ausgebildet.

Patentansprüche

1. Knochenplatte mit einer Oberseite (1), einer für den Knochenkontakt bestimmten Unterseite (2) sowie mehreren die Ober- mit der Unterseite (1;2) verbindenden, entlang der Plattenlängsachse (3) angeordneten Löchern (4) für die Aufnahme von Knochenschrauben (11),

dadurch gekennzeichnet, dass

mindestens eines der Löcher (4) aus einer Kombination eines

a) kreisförmigen Loches (14) mit dem Durchmesser  $d$  und dem Symmetriezentrum  $S_k$  mit

b) einem Langloch (24) mit dem Symmetriezentrum  $S_l$  besteht, welches eine, in Richtung der Plattenlängsachse verlaufende, lange Achse  $a$  und eine senkrecht dazu verlaufenden, kurze Achse  $b$  besitzt, wobei

der Abstand  $A$  zwischen den Symmetriezentren  $S_k$  und  $S_l$  kleiner ist als die Summe von  $d/2 + a/2$  und die beiden Symmetriezentren im Bereich der Plattenlängsachse (3) angeordnet sind.

2. Knochenplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das kreisförmige Loch (14) mit einer dreidimensionalen Strukturierung (5) versehen ist, vorzugsweise in Form eines Innengewindes oder einer peripheren Lamelle oder Lippe.

3. Knochenplatte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die dreidimensionale Strukturierung (5) in einer zur Oberseite (1) parallelen Ebene angeordnet ist.

4. Knochenplatte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die dreidimensionale Strukturierung (5) in mehreren zur Oberseite (1) parallelen Ebenen angeordnet ist.

5. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser d des kreisförmigen Loches (14) kleiner ist als die kurze Achse b des Langlochs (24), vorzugsweise 5 bis 25 % kleiner.

6. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sich die dreidimensionale Strukturierung (5) über mindestens 180° des kreisförmigen Loches (14) erstreckt.

7. Knochenplatte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich die dreidimensionale Strukturierung (5) über 190° bis 280°, vorzugsweise über 200° bis 250° des kreisförmigen Loches (14) erstreckt.

8. Knochenplatte nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich die dreidimensionale Strukturierung (5) - an der Oberseite (1) gemessen - über 180° bis 230° erstreckt und - an der Unterseite (2) gemessen - über 200° bis 270° erstreckt.

9. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich die kombinierten Löcher (14,24) von der Oberseite (1) zur Unterseite (2) hin verjüngen.



10. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die dreidimensionale Strukturierung (5) - in Richtung der Plattenlängsachse (3) gesehen - an demjenigen Ende der kombinierten Löcher (14,24) angebracht ist, welches näher zur Plattenmitte (8) ausgerichtet ist.

11. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Langloch (24) in seinem oberen, der Oberseite (1) zugewandten Teil, eine konkave, vorzugsweise sphärische Erweiterung (6) zur Aufnahme einer Knochenschraube (11) mit einem kugeligen Kopf (13) aufweist.

12. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterseite (1) konkav oder planar ausgebildet ist.

13. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass sich die dreidimensionale Strukturierung (5) über die gesamte Höhe der Knochenplatte von der Oberseite (1) bis zur Unterseite (2) erstreckt.

14. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass sich die kombinierten Löcher (14,24) in ihrem unstrukturierten Sektor, in ihrem unteren, der Unterseite (2) zugewandten Teil erweitern.

15. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand A zwischen den Symmetriezentren  $S_k$  und  $S_l$  der Bedingung:

$$0,5 (d/2 + a/2) < A < 1,0 (d/2 + a/2)$$

gehört.

16. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse mindestens eines der Löcher (4) einen Winkel von  $70^\circ$  -  $110^\circ$  zu einer zur Oberseite (1) parallelen Ebene einschliesst.

17. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus mehreren Abschnitten besteht, so dass vorzugsweise eine L-förmige oder T-förmige Form der Platte resultiert, und die Plattenlängsachse (3) der einzelnen Abschnitte einen stumpfen oder spitzen Winkel untereinander einschliessen.

18. Knochenplatte nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Abschnitte der Knochenplatte in verschiedenen Ebenen angeordnet sind.

19. Knochenplatte nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass im längsten Abschnitt der Knochenplatte die dreidimensionale Strukturierung (5) - in Richtung der Plattenlängsachse (3) dieses längsten Abschnittes gesehen - an

demjenigen Ende der kombinierten Löcher (14,24) angebracht ist, welches näher zum sich anschliessenden kürzeren Abschnitt der Knochenplatte ausgerichtet ist.

20. Fixationsvorrichtung mit einer Knochenplatte gemäss einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass sie zusätzlich mindestens eine Knochenschraube (11) umfasst.

21. Fixationsvorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Knochenschraube (11) mit einer zur dreidimensionalen Strukturierung (5) korrespondierenden, am Schraubenkopf (13) angebrachten dreidimensionalen Strukturierung (12), vorzugsweise in Form eines Aussengewindes umfasst.

22. Fixationsvorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Knochenschraube (11) selbstschneidend und/oder selbstbohrend ausgebildet ist.

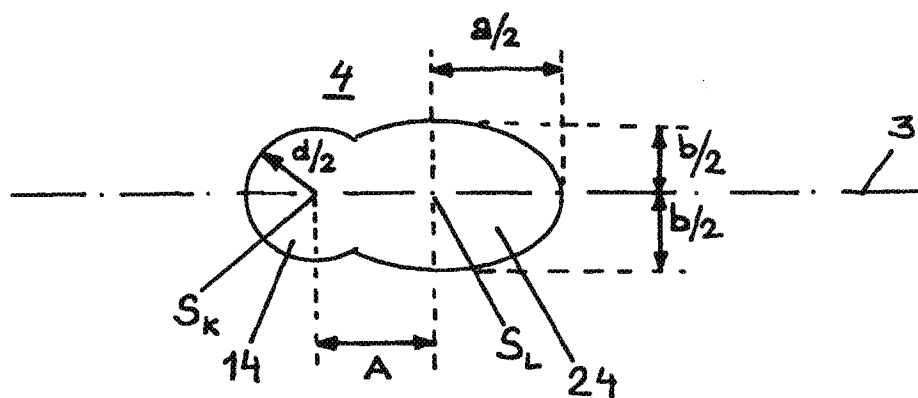


Fig. 1

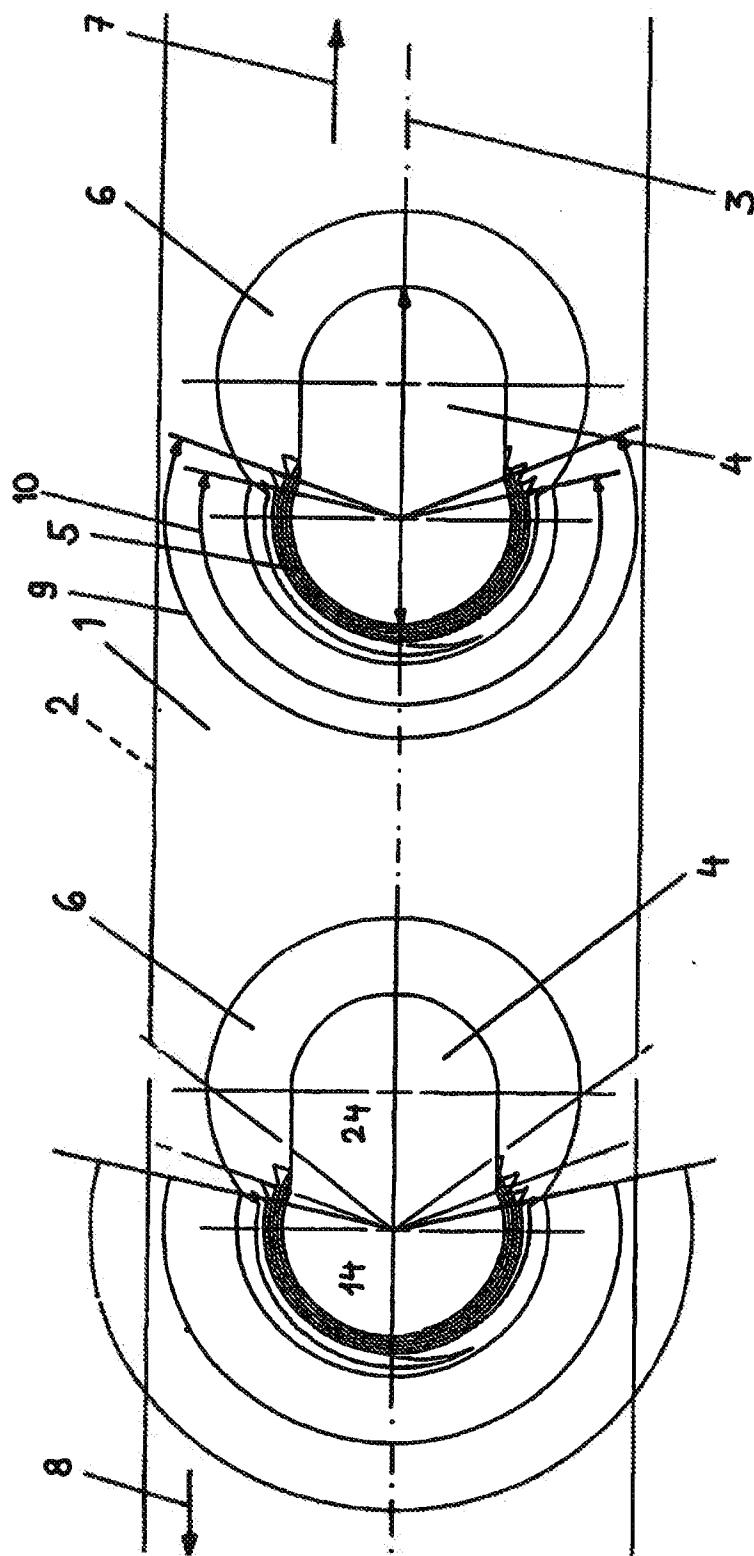
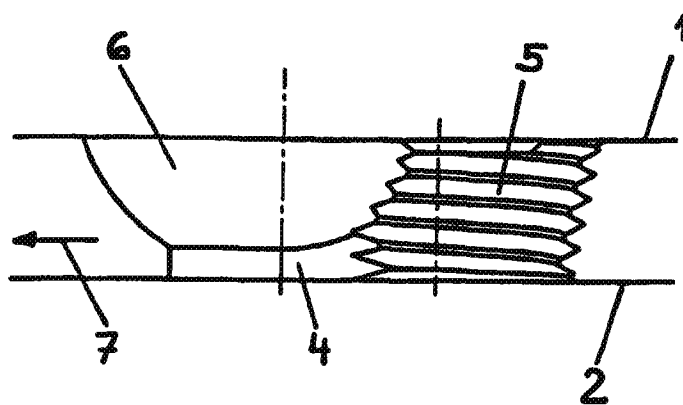


Fig. 2

Fig. 3



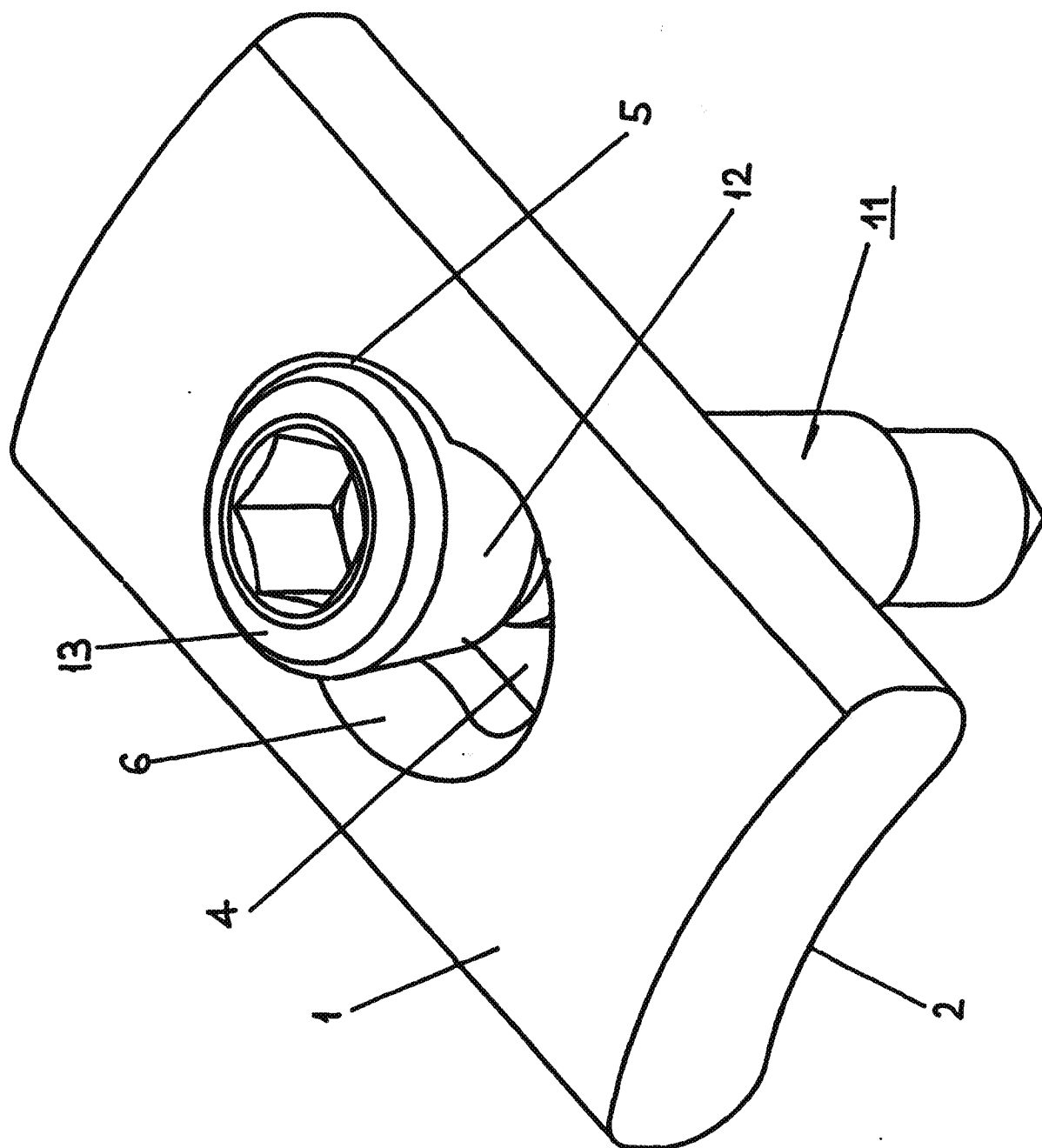


Fig. 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PC1/CH 00/00037

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 A61B17/80

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 408 601 A (WENK ROLF A) 11 October 1983 (1983-10-11) the whole document	1
A	US 3 716 050 A (JOHNSTON F) 13 February 1973 (1973-02-13) the whole document	1
A	US 5 709 686 A (TALOS GILBERT ET AL) 20 January 1998 (1998-01-20) cited in the application the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 October 2000

Date of mailing of the international search report

09/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vereist, P



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC1/CH 00/00037

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4408601 A	11-10-1983	CH 645013 A AT 381854 B AT 131281 A CA 1163514 A DE 3113639 A ES 257663 U FR 2480106 A GB 2075844 A,B	14-09-1984 10-12-1986 15-05-1986 13-03-1984 06-05-1982 16-11-1981 16-10-1981 25-11-1981
US 3716050 A	13-02-1973	NONE	
US 5709686 A	20-01-1998	NO 9629948 A AU 692846 B AU 1944895 A EP 0760632 A JP 10501444 T	03-10-1996 18-06-1998 16-10-1996 12-03-1997 10-02-1998

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. des Aktenzeichens

PCT/CH 00/00037

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 A61B17/80

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 408 601 A (WENK ROLF A) 11. Oktober 1983 (1983-10-11) das ganze Dokument	1
A	US 3 716 050 A (JOHNSTON F) 13. Februar 1973 (1973-02-13) das ganze Dokument	1
A	US 5 709 686 A (TALOS GILBERT ET AL) 20. Januar 1998 (1998-01-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Oktober 2000

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

09/10/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentkan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 661 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Verelst, P

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung

Die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. des Aktenzeichens

PCT/CH 00/00037

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4408601 A	11-10-1983	CH 645013 A	14-09-1984
		AT 381854 B	10-12-1986
		AT 131281 A	15-05-1986
		CA 1163514 A	13-03-1984
		DE 3113639 A	06-05-1982
		ES 257663 U	16-11-1981
		FR 2480106 A	16-10-1981
		GB 2075844 A,B	25-11-1981
US 3716050 A	13-02-1973	KEINE	
US 5709686 A	20-01-1998	WO 9629948 A	03-10-1996
		AU 692846 B	18-06-1998
		AU 1944895 A	16-10-1996
		EP 0760632 A	12-03-1997
		JP 10501444 T	10-02-1998